

Japan Patent Office (JP)

LS # 346

Public Report of Opening of the Patent

Opening No. of patent: No. S 60-200388

Date of Opening: Oct. 9, 1985

Int.Cl.	Distinguishing mark	Adjustment No. in Office
G 06 F 11/06 9/62		8320-5B z-8320-5B

Request for examination: not requested

Number of items requested: 1

-----  
Name of invention: coordinate input device

Application of the patent: No. S 59-55245

Date of application: March 24, 1984

Inventor: Masayoshi Manki

Ok Electric K.K., 7-12 1-chome, Toranomon, Minato-ku, Tokyo, Japan

Inventor: Shizuo Nagata

Ok Electric K.K., 7-12 1-chome, Toranomon, Minato-ku, Tokyo, Japan

Inventor: Yasuo Shimizu

Ok Electric K.K., 7-12 1-chome, Toranomon, Minato-ku, Tokyo, Japan

Applicant: Ok Electric K.K.

7-12 1-chome, Toranomon, Minato-ku, Tokyo, Japan

Assigned representative: Keiichi Yamamoto, patent attorney

## Detailed Report

1. Name of invention  
coordinate input device

2. Sphere of patent request  
(Claim 1)

This invention is concerning a coordinate input device for real time character input which has the following characteristics: It consists of a coordinate input step and display step that are parallel. The coordinate input step has a sensor with a mirror finish and a liquid crystal display element on top of that. The position of the writing pen is extracted by timing the detection of light emitted by a pen by the surface sensor. At the same time, a trace of the writing pen is displayed on the liquid crystal display. The display step consists of the liquid crystal display element, and it displays a trace of the writing pen.

3. Detailed explanation of the invention

(Technical field of this invention)

This invention is concerning a coordinate input device which is used for online character recognition.

(Prior art)

Former online character recognition devices use letters written on a tablet, and the input is displayed either on a separate CRT or on a display which is added to the device.

Because of that, the writing surface and display surface are different.

Confirmation of correct input requires glancing up from the tablet. As a result, input is not only slow, but it makes the operator tired.

Normally, when people write sentences, they get the idea for subsequent sentences while looking at the sentences that have already been written. Professional writers have the ability to speak properly. However, casual language spoken by ordinary people is hard to understand when written down. In order to prevent this and to make consistent sentences, the next sentence is composed after looking over 1 to 3 prior sentences. Accordingly, for sentence input, it is necessary to be able to look at sentences that have been previously.

There are some types of online character recognition devices that require a specific paper. However, it is necessary to confirm whether the input has been acknowledged by looking at the display equipment. The correctness of the input and logic of each sentence has to be confirmed individually. The fact that the writing surface and display surface are different cause this problem to have an adverse effect on input of sentences.

(Object of this invention)

The object of this invention is to offer a coordinate input device where the operator can write on a tablet as if writing on regular paper. No special paper is required. According to this invention, the coordinate input and display part are the same, and the input can be displayed on the writing surface. Its defining characteristic is that it has a surface sensor with a mirror finish under a liquid crystal display element. Light from a light-emitting element at the tip of a light pen used to write on top of the liquid crystal element is scanned at certain intervals. This light is perceived by the surface sensor, and the position of the input light is extracted. As this position information is extracted, the reflection of the surface sensor is used to display the position of the incident light on the liquid crystal, and the writing trace is displayed.

(Construction and function of this invention)

First, the principal of driving the liquid crystal display element is going to be explained. It is well known that a liquid crystal display element can block light. When voltage is applied, it does not transmit light. When there is no voltage applied, light is transmitted.

Concerning its construction as shown in figure 1, the main liquid crystal element 100 is held between two polarizing plates 108, 102. The polarizing axis of the upper and lower plates 108, 102 are perpendicular to each other. 106 and 104 are glass substrates (electrodes). As shown in figure 1 (a), when voltage is not applied to electrodes 106, 104, the liquid crystal molecule 100 is twisted 90° and light is optically rotated 90°. As a result, light is transmitted. When voltage is applied, as shown in figure 1 (b), since the liquid crystal molecules line up in a fixed direction, light is not optically rotated. Since the polarizing axis of the polarizing plates are perpendicular to each other, light will be blocked. This liquid crystal display device has a reflective plate attached to the bottom of the polarizing plate 102 to reflect light injected from the top. When letters, etc., are displayed, voltage is applied only to the area to be displayed, so light at the site will not be reflected, and the letters look dark.

Liquid crystal elements have had several problems. The dot pitch cannot be reduced, and the recovery time of the liquid crystal molecule is long. These used to prevent it from being used for anything other than a display element. Recently, a liquid crystal with a 0.1 mm pitch and 1m sec cycle time (starting, saturation, recovery) has been in actual use. This example has been published in articles such as "development of liquid crystal printer head for 7 pieces/min. printing speed at 10 pieces/mm image-decomposition in Nikkei Electronics, May 10, 1982.

This invention describes a liquid crystal with small enough dot pitch and fast enough cycle time to be used as a coordinate input device. One example of practice is shown in figure 2. The example on figure 2 shows 80 liquid crystal molecules placed horizontally and 40 pieces vertically. The small round marks indicate liquid crystal molecules. Liquid crystal molecules are placed with 0.25 mm pitch in both the vertical and horizontal directions in figure 2. This functions as a two letter frame.

The driving method of the liquid crystal element is shown in figure 3. Figure 3 (a) is the driving voltage which drives the liquid crystal element; (b) explains the shutter function. That is, it is reasonable to measure the luminous intensity of light from above the polarizing plate shown in figure 1 using a luminosity meter placed below the

polarizing plate (not shown in the figure) as (b). Also, (b) comes at the same time as the driving wave (a). The area from  $t_0$  to  $t_1$ ,  $t_2$  and after in figure 3 (a) shows voltage applied to the liquid crystal element. Therefore, incident light does not go through liquid crystal element. Between  $t_1$  to  $t_2$ , since voltage is not applied to the liquid crystal element, light passes through the liquid crystal element. However, since passing light depends on the motion of the liquid crystal molecules, it becomes the wave shape shown in figure 3(b). Now, luminosity smaller than the maximum value of passing light of this liquid crystal element is taken as  $T_a$  and light more than  $T_a$  is detected, the time when luminosity exceeds  $T_a$  is 1, and the cycle  $T$  is 1 m sec as explained above. When  $t$  is set up at approximately  $\frac{1}{4}$  of  $T$ , it will make the figure shown in figure 3 (b). Next, a driving wave which is delayed for  $\frac{1}{2}$  cycle than figure 3 (a) is shown in figure 3 (c). The luminosity corresponding to (c) is (d). At this point, the detecting times  $t$  of passing light for (b) and (d) do not interfere with each other. The 1<sup>st</sup> line of the liquid crystal element of figure 2 is driven in order from the 1<sup>st</sup> row to the 80<sup>th</sup> row. The 1<sup>st</sup> row is driven with the timing (a), and the 2<sup>nd</sup> row is driven at timing (c). The 3<sup>rd</sup> row timing is delayed  $\frac{1}{2}$  cycle compared to (c), etc., and it can be driven at 0.25 milliseconds per each element. Figure 2 shows the liquid crystal molecules in 40 lines and 80 rows. These 3200 liquid crystal molecules are divided to 160 blocks of 20 pieces each and are simultaneously driven. By detecting which block the signal comes from, it is possible to detect which part of the 3200 pixels has been illuminated. Conventional methods of reducing the actual driving cycle can be followed easily, and their explanations are omitted here.

When driven by the above method, 1 block can be driven in  $20 \times 0.25 = 5$  milliseconds. Accordingly, the liquid crystal surface in figure 2 can be scanned 200 times a second. Even when the time required to display letters, etc., on the liquid crystal is considered (for example, even with a duty cycle of 50 %), it is still possible to scan 100 times in 1 second. A scan rate of 100 times/sec. is sufficient for online character recognition, and decomposing is sufficient at 4 pieces / mm.

Figure 4, shows the construction of the coordinate input device of this invention. 1. is the liquid crystal element of figure 1. As explained before, it divides 40 lines and 80 rows of liquid crystal molecules into 160 blocks of 20 points each. They are driven with the timing shown in figure 3, and the liquid crystal surface is scanned 200 times a second at every block. 2. is a planar sensor corresponds to liquid crystal element 1 which is made of, for example, the near infrared spectrum, and it is divided into 160 blocks. By using a planar element 2 with a mirror finish, it becomes the reflective surface explained in the discussion of the liquid crystal principle. 3. is a light pen for writing which has a directional near infrared light-emitting element in its tip. Every block is scanned 200 times a second, and light 4 from the pen tip 3 is incident on the liquid crystal molecule. The timing of the reflected output from the planar sensor 2 indicates the position of the incident light. The timing and block number where the output is acquired can be used to extract position data from anywhere on the entire liquid crystal surface.

As stated above, when only the writing coordinate position is extracted, it is sufficient to scan the liquid crystal surface 20 times a second at each block. However, if the writing trace is also displayed on the liquid crystal as shown in figure 5, for example, the duty cycle is cut to 50%. Since unnecessary light is incident during the writing trace display, output from the surface sensor is cut off.

Figure 6 is a block diagram of the coordinate input device of this invention. 1, 2, 3 are liquid crystal elements, planar sensor, and the writing pen explained above. The writing area (1, 2) has a planar sensor 2. In the display area (1), there is no need to set up a planar sensor, and a general reflective plate is set up.

5 is the position extracting part which extracts output timing by controlling light emission and the planar sensor and it also extracts position information for the block. 6 is the main control section which controls the liquid crystal element timing as shown in figure 3 by commands from the position extracting part 5. This main control section also controls the writing trace display based on the positional information which has been extracted. 7 is the driving section. 8 is the display control section which controls the display of the results of the character recognition position information and operator instructions. 9 is the driving section. 10 is an external terminal which outputs results or inputs commands, etc., from outside.

#### (Effects of this invention)

As explained above, a planar (surface) sensor with a mirror finish is set up on a liquid crystal display element. Using the shutter function of the liquid crystal, the device has a coordinate input function. At the same time, reflection from the surface sensor is used to display a writing trace. This invention can be used as an online character recognition device which recognizes and displays written letters in real time. This device does not require special paper.

In the example of practice, the writing coordinate position is extracted by scanning the liquid crystal element. The surface sensor side may be divided into 80 x 40 dots (20 dot 160 block) as shown in figure 2 to be sensed using the timing shown in figure 3 in order to acquire a similar result.

#### 4. Simple explanation of figures

Figure 1 (a) and (b) show the liquid crystal principle; figure 2 shows the placement of the liquid crystal molecules; figure 3 explains the liquid crystal element driving scheme; figure 4 shows the construction of one example of practice of this invention; figure 5 shows the timing of the liquid crystal element driver in one example of practice of this invention; figure 6 is a block diagram of one example of practice of this invention.

1: liquid crystal display

2: planar sensor

Applicant: Oki Electrics K.K.

Assigned representative: Keiichi Yamamoto, patent attorney

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-200388

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)10月9日

G 06 K 11/06  
9/62

8320-5B  
Z-8320-5B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 座標入力装置

⑯ 特 願 昭59-55245

⑰ 出 願 昭59(1984)3月24日

⑱ 発 明 者	萬 木 正 義	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑲ 発 明 者	永 田 静 雄	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑳ 発 明 者	清 水 安 雄	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
㉑ 出 願 人	沖電気工業株式会社	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	
㉒ 代 理 人	弁理士 山本 恵一		

明 細 書

1. 発明の名称

座 標 入 力 装 置

2. 特許請求の範囲

並列に配置される座標入力手段と表示手段が具備され、座標入力手段は鏡面仕上げの面センサと、その上にもうけられる液晶表示素子とを有し、筆記ペンからの発光を前記面センサにより検出したタイミングに従つて筆記ペンの座標位置を抽出すると共に筆記ペンの軌跡を液晶表示素子に表示し、前記表示手段は液晶表示素子から構成され筆記ペンの軌跡を表示することを特徴とする、オンライン実時間文字認識用座標入力装置。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明はオンライン文字認識装置に用いる座標入力装置に関する。

(背景技術)

従来、オンライン文字認識装置はタブレット上に文字を筆記し、筆記により入力されたストロー

クを認識した結果は別途設けられたCRT上に表示するか、又は装置に付加されたディスプレイに表示していた。

このため、筆記面と表示面が異なり筆記結果が正常に輸入されているかどうかを確認するため視線の移動を必要とするために入力速度が遅くなるばかりでなく、人間工学的にも疲労が大きくなる等の欠点があつた。

また、人は文章を記述する場合、その時点迄書き進めてきた文の内容を見ながら以下に続ける文案を練るのが普通である。作家等の場合、口述筆記でも筋道の通つた文章にできる能力のある人もいるが、一般の人が思いつくまゝに話した言葉は文章として読んだ場合、理解し難いということはよく知られていることであり、これを防ぎ論理に矛盾のない文章を作成するためには、筆記前1〜3行程度を見るともなく見ながら次の文章を記述していく。このように文章入力の場合、その時点で筆記具のある場所近くでその時点迄に入力した文章を見られる必要がある。

オンライン文字認識装置の場合、入力時、特定の用紙上に筆記する形式のものもあるが、用紙上に筆記した通り入力（認識）されているか否かの確認も表示器である必要があるため、認識の正常性と文の論理性を別々に確認しなければならず、このような点からも筆記面と表示面が異なるのは著しく文章入力の作業性を悪化させることとなる。

#### （発明の課題）

本発明の目的は、オンライン文字認識装置に入力する時、普通に紙に筆記する感覚でタブレット上に筆記することができ、しかも、専用の用紙を用いない座標入力装置を提供して座標入力部と表示部を一体化し、筆記面で表示も見られるようにすることであり、その特徴は、液晶表示素子の下部に鏡面状に仕上げた面センサを設けることにより、一定時間毎にスキヤニングした液晶素子の上部から筆記する筆記ペンのペン先に設けた発光体の入射光を面センサにより感知し、入射光位置を抽出し、またその抽出情報により面センサの反射を利用し、入射光位置を液晶により表示し筆記軌

跡をも表示することにある。

#### （発明の構成および作用）

まず、液晶表示素子の動作原理について説明する。液晶表示素子は光に対する電氣的なシャッタといえることはよく知られており、電圧が印加された場合は光の通過を遮断し、印加されない場合は光を通過させる。

構成は第1図に示す様に液晶表示素子本体100を2枚の偏光板108, 102の間にサンドウィッチ状にはさみ、上, 下偏光板108, 102の偏光軸はたがいと直角になるように配置する。106と104はガラス基板（電極）である。第1図<sup>(a)</sup>に示す如く電極106, 104に電圧を印加しない場合は液晶分子100は90°ねじれて配向しているため光は90°旋光し結果的に光を通過させる。ここで電圧を印加すると第1図(b)に示す如く液晶分子は一定方向にならぶため光が旋光せず、偏光板の偏光軸が互に直角になつているため光を遮断することとなる。液晶表示器は、下側偏光板102に密着させて反射板を設け上から入った光を反射する様に構成し、文字等を

表示する際は表示したい部分に対してのみ電圧を印加するとその部分の光が反射せず文字が黒く見えるという構成になつている。

液晶表示素子は、従来ドットピッチが小さくてできないことや液晶分子の反転速度の遅いことが表示素子以外への応用を妨げてきたが、近年、ドットピッチ0.1mm, 反転時間を含めた立上り、飽和、降下の1周期で1msecのものも実用化されている。その例は日経エレクトロニクス1982年5月10日号の「解像度10本/mmで印字速度7枚/分の液晶プリンタヘッドを開発」という記事で紹介されている。

本発明は液晶素子の微細化ならびに高速反転化の実現をふまえて座標入力装置に用いようとするものであり、一実施例を示す構成図を第2図に示す。第2図は液晶分子を横方向へ80ケ、縦方向へ40ケ配置した例を示すものであり小さな丸印は液晶分子を示す。~~液晶分子を示す~~。液晶分子は第2図の場合縦横とも0.25mmピッチに配置され、2文字枠分として機能する。

液晶素子の駆動方法を第3図に示す。第3図(a)は液晶素子を駆動する駆動波形であり、(b)はシャッタ機能を説明する図である。即ち第1図に示す動作原理図の上側偏光板から入る入射光を下側偏光板の下に設けた図示しない輝度計で輝度を測定したものが(b)であると考えてよい。また(b)は(a)の駆動波形に同期している。第3図(a)の $t_0$ から $t_1$ までと $t_2$ 以降は液晶素子に電圧が印加されている状態のため入射光は液晶素子を通らない。 $t_1$ から $t_2$ の間は液晶素子に電圧が印加されないため入射光は液晶素子を通過する。ただし、液晶分子の移動につれて通過光が変化するため第3図(b)の波形となる。いま、この液晶素子の通過光の最大値より小さな輝度で安定して得られる輝度を $T_a$ とし、 $T_a$ 以上の通過光があつた時検知するものとする、 $T_a$ を越える輝度を示す時間は $\tau$ であり、周期 $T$ は前記説明の通り1msecである。 $\tau$ を $T$ の約半に設定した時が第3図(b)に示す図である。つぎに第3図(a)より半周期遅れて駆動する駆動波形が第3図(c)であり、(c)に対応する輝度特性が(d)である。

ここで(b)と(d)の通過光の検知時間 $t$ は互に干渉しないため、第2図の液晶素子を例えば第1行の第1列から第80列までを順次駆動する場合、第1列は(a)のタイミングで、第2列は(c)のタイミングで、第3列は(c)よりもさらに半周期遅れたタイミングでというように順次駆動するとすれば1素子につき周期 $0.25\text{ msec}$ で駆動できることとなる。いま第2図は40行80列の液晶分子が設けられているがこの合計3200の液晶分子を20点ずつ160ブロックに分割して同時駆動し、どのブロックからの信号かを検出することにより計3200の液晶分子のどの部分に光が入ったかを検出することができる。実質的な駆動周期を短くする上記の手法は周知事実であり容易に類推できるため、ここでは説明を省略する。

以上の方法で駆動すると、1ブロックを $20 \times 0.25 = 5\text{ msec}$ で駆動できる。従つて1秒間に200回、第2図の液晶面をスキヤニングできることとなる。また、液晶上に文字等を表示する時間を考慮した場合でも(例えばデューティ50%としても)1秒

間に100回のスキヤニングが可能である。100回/秒のスキヤニングはオンライン文字認識に用いるためには十分なスキヤニング速度であり分解能も4本/mmと充分であるといえる。

第4図に本発明の座標入力装置の構成図を示す。

1は第1図の液晶素子で、すでに述べたごとく40行80列の液晶分子を20点ずつ160ブロックに分割し、第3図のタイミングで駆動され、各ブロック毎に1秒間に200回だけ液晶面をスキヤニングしている。2は例えば近赤外光電池で構成される面状センサで、液晶素子1と対応し160ブロックに分割し配置している。また、この面状素子2は、鏡面状に仕上げたものを使用することにより液晶素子の動作原理で説明した反射面となつている。3は筆記用のペンでペン先に指向性のある近赤外発光素子を有している。各ブロック毎に秒間200回のスキヤニングによりペン先3のある位置の液晶分子よりペン先3からの光4が入射し、面状センサ2からの反射出力が得られるタイミングは、入射光位置を示しており、このタイミングと出力

が得られたブロック番号より液晶面全体における入射光の位置を抽出することは、容易である。

以上のように筆記座標位置のみを抽出する場合は、各ブロック毎に秒間200回液晶面をスキヤニングするだけでよいが、筆記軌跡をさらに液晶上に表示する場合、第5図に示したように例えばデューティ50%にて入射光位置抽出のためのスキヤニングと入射光位置の表示による筆記軌跡表示のためのスキヤニングを行なうことが必要で、また筆記軌跡表示の間は不必要な入射光の入射があるため面センサからの出力をカットするように制御している。

第6図に本発明の座標入力装置のブロック図を示す。1, 2, 3はすでに説明した液晶素子、面状センサおよび筆記ペンである。筆記エリア(1, 2)には面状センサ2が設けてあり、表示エリア(1)には面状センサを設ける必要がなく一般の反射板を設けている。

5は発光の制御及び面センサから出力タイミングおよびそのブロックより位置を抽出する位置抽

出部、6は位置抽出部5からの指令により第3図の如くタイミングで液晶素子を制御し、また、抽出された位置情報による筆記軌跡表示制御を行なう主制御部、7はその駆動部である。8は、抽出された位置情報より文字認識を行なつた結果及び、筆記者へのガイダンス警告等の表示を制御する表示制御部、9はその駆動部である。10は、認識結果を外部出力したり、外部よりのコマンド等を入力する外部端子である。

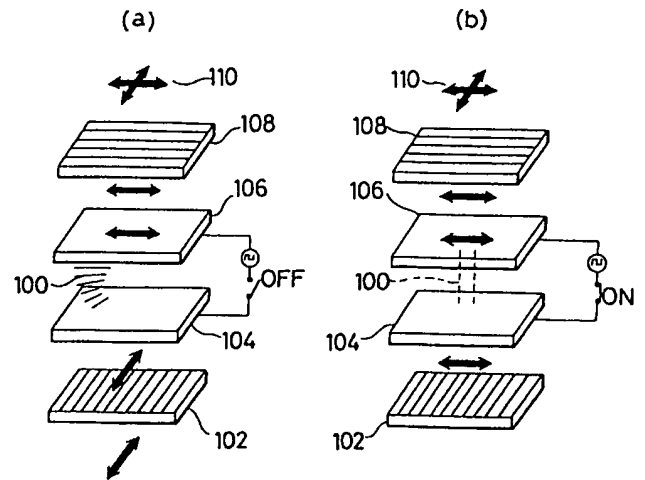
(発明の効果)

本発明は以上説明したように、液晶表示素子下に鏡面状に仕上げた面センサを設けることにより、液晶のシャッタ機能を利用し、座標入力機能を有するとともに、面センサの表面の反射を利用して、筆記軌跡表示機能をも有するという利点があり、実時間で筆記文字を認識し表示するオンライン文字認識装置に本発明を利用した場合、用紙を必要としない装置が可能となる。

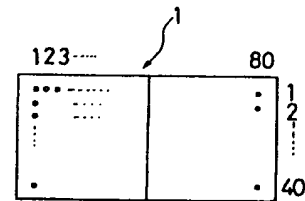
また、本実施例では、液晶素子のスキヤニングにより筆記座標位置を抽出しているが、面センサ



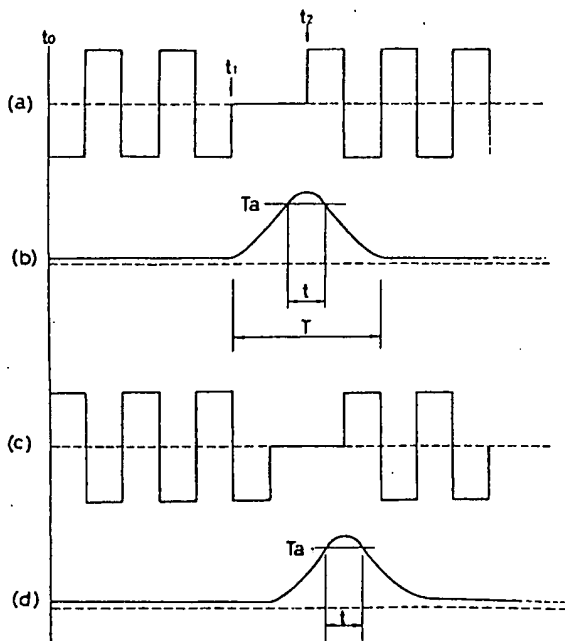
第 1 図



第 2 図



第 3 図



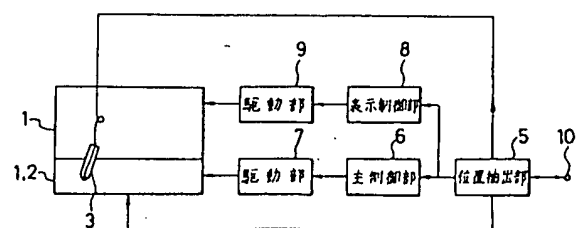
第 4 図



第 5 図



第 6 図



側を第 2 図のごとく 80×40 ドット (20 ドット 160 ブロック) に分割し第 3 図のごとくタイミングによりセンスすることによつても同様の機能を得ることが可能なことは言うまでもない。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図(a)及び(b)は液晶の動作原理図、第 2 図は液晶分子の配置図、第 3 図は液晶素子駆動説明図、第 4 図は本発明の実施例の構成図、第 5 図は本発明実施例の液晶素子駆動制御タイミング図、第 6 図は本発明実施例のブロック図である。

- 1 ; 液晶表示手段、
- 2 ; 面状センサ。

特 許 出 願 人

沖 電 気 工 業 株 式 会 社

特 許 出 願 代 理 人

弁 理 士 山 本 恵 一